

【特許請求の範囲】

【請求項1】 録画開始指示、録画終了指示、ポーズ指示、ポーズ解除指示を含むユーザ操作を受付ける受付手段と、

録画開始指示又はポーズ解除指示から、ポーズ指示又は録画終了指示が受け付けられるまでの期間に、音声映像データを圧縮符号化することにより一のビデオオブジェクトを生成し、ポーズ解除指示が受け付けられた場合に、その直前に生成されたビデオオブジェクトとシームレス再生可能なビデオオブジェクトを生成するエンコード手段と、

ビデオオブジェクトが生成される毎に、当該ビデオオブジェクトと直前のビデオオブジェクトとが順に再生される場合にシームレス再生可能かどうかを示すシームレスフラグを生成する生成手段と、

エンコード手段により生成されたビデオオブジェクトと生成手段により生成されたシームレスフラグとを光ディスクに記録する記録手段とを備えることを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項2】 請求項1記載の光ディスク記録装置であって、

前記シームレス再生可能なビデオオブジェクトは、圧縮映像データを一時的に保持する再生装置内のビデオバッファにオーバーフロー及びアンダーフローを生じさせず、前記シームレス再生可能なビデオオブジェクトに含まれる圧縮ビデオデータは、再生装置において直前のビデオオブジェクトに連続してビデオバッファに入力されることを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項3】 請求項2記載の光ディスク記録装置であって、

前記シームレスフラグがシームレス再生可能を示す場合、再生装置内のデコーダは、直前のビデオオブジェクトの再生完了後、デコーダ内部状態をリセットすることなく当該ビデオオブジェクトの再生を開始することを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項4】 請求項1記載の光ディスク記録装置であって、

前記エンコード手段は、ポーズ指示が受け付けられた場合、ビデオオブジェクトの生成を完了し、かつ完了時点でエンコード手段の内部状態を保存し、ポーズ解除指示が受け付けられた場合、保存していた内部状態を初期状態として新たなビデオオブジェクトの生成を開始することを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項5】 請求項4記載の光ディスク記録装置であって、

前記生成手段は、

エンコード手段がポーズ指示によりビデオオブジェクトの生成を完了させた場合には、シームレス再生可能を示すシームレスフラグを生成し、

エンコード手段が終了指示によりビデオオブジェクトの

生成を完了させた場合には、シームレス再生可能を示さないシームレスフラグを生成することを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項6】 請求項5記載の光ディスク記録装置であって、

前記生成手段は、ポーズ指示により生成が完了したビデオオブジェクトの最後のシステムクロックリファレンス値と、ポーズ解除指示により生成が開始されたビデオオブジェクトの最初のシステムクロックリファレンス値とを、エンコード手段から取得し、

前記記録手段は、前記最後のシステムクロックリファレンス値と、前記最初のシステムクロックリファレンス値と、前記シームレスフラグとをビデオオブジェクト情報として光ディスクに記録することを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項7】 請求項4記載の光ディスク記録装置であって、

前記エンコード手段は、ポーズ指示が受け付けられた場合、ビデオオブジェクト内に多重されずに残留したオーディオバッファ内の圧縮オーディオデータと、

再生装置における圧縮ビデオデータ入力用バッファのデータサイズをシミュレートして得られた仮想バッファサイズとを前記内部状態として保存することを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項8】 請求項6記載の光ディスク記録装置であって、

前記エンコード手段は、ポーズ指示及びポーズ解除により分断されるオーディオデータに対して、分断の直前又は直後の期間であってオーディオフレームよりも短い期間を無音データに置き換えてから圧縮オーディオデータを生成することを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項9】 請求項4記載の光ディスク記録装置であって、

前記エンコード手段は、

映像データを順次圧縮符号化する第1エンコーダと、第1エンコーダにより圧縮符号化された圧縮映像データを一時的に保持する第1バッファと、

音声データを順次圧縮符号化する第2エンコーダと、第2エンコーダにより圧縮符号化された圧縮音声データを一時的に保持する第2バッファと、

第1バッファからの圧縮映像データと、第2バッファからの圧縮音声データを固定長のバック単位に多重化することによりビデオオブジェクトを生成し、多重に際して、ビデオオブジェクトから圧縮映像データ及び圧縮音声データを分離すべき時刻情報をバック単位に付与する多重化手段と、

バック単位の時刻情報に従い、再生装置において圧縮映像データを一時的に保持するビデオバッファのデータ占有量をシミュレートする第1仮想バッファ手段と、

バック単位の時刻情報に従い、再生装置において圧縮音

声データを一時的に保持するオーディオバッファのデータ占有量をシミュレートする第2仮想バッファ手段と、ポーズ指示が受け付けられた場合、第1エンコーダ及び第2エンコーダを停止し、かつ第1、第2バッファ、第1、第2仮想バッファ手段の状態を保存し、ポーズ解除指示が受け付けられた場合に、保存された状態を初期状態として、第1エンコーダ及び第2エンコーダを再開させることによりシームレス再生可能なビデオオブジェクトを生成させるエンコード制御部とを有することを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項10】 請求項9記載の光ディスク記録装置であって、

前記第2エンコード手段は、ポーズ指示及びポーズ解除により分断されるオーディオデータに対して、分断の直前又は直後の期間であってオーディオフレームよりも短い期間を無音データを置き換えてから圧縮オーディオデータを生成することを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項11】 請求項10記載の光ディスク記録装置であって、

前記第2エンコード手段は、入力されるオーディオデータを無音データに置き換えることができるミュート回路を有し、ポーズ指示及びポーズ解除により分断されるオーディオデータに対して、分断の直前又は直後の期間であってオーディオフレームよりも短い期間にミュート回路を動作させることを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項12】 光ディスクに記録されたビデオオブジェクトを再生する再生装置であって、

前記光ディスクは、複数のビデオオブジェクトと複数のビデオオブジェクト情報とが記録され、

前記ビデオオブジェクトは圧縮ビデオデータ及び圧縮音声データを含み、

前記ビデオオブジェクト情報は、ビデオオブジェクトに対応し、シームレスフラグを含み、

シームレスフラグは、対応するビデオオブジェクトと先行するビデオオブジェクトとが順に再生される場合にシームレス再生可能かどうかを示す、

前記光ディスク再生装置は、

光ディスクからビデオオブジェクト情報と、それに対応するビデオオブジェクトを読み出す読み出し手段と、

読み出し手段により読み出されたビデオオブジェクトをデコードすることにより、音声映像データを生成するデコード手段と、

読み出し手段により読み出されたビデオオブジェクト情報内のシームレスフラグに基づいてデコード手段によるシームレス再生を制御する制御手段とを備えることを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項13】 請求項12記載の光ディスク再生装置であって、

前記デコード手段は読み出し手段により読み出されたビデオオブジェクトから圧縮映像データと圧縮音声デー

タとに分離する分離手段と、

分離された圧縮映像データを一時的に保持するビデオバッファと、

分離された圧縮音声データを一時的に保持するオーディオバッファと、

ビデオバッファの圧縮映像データをデコードする第1デコードと、

ビデオバッファの圧縮音声データをデコードする第2デコードとを備え、

- 10 前記制御手段は、次に再生すべきビデオオブジェクトに対応するシームレスフラグがシームレス再生可能を示す場合、現ビデオオブジェクトから次のビデオオブジェクトに切り替わる際に、ビデオバッファ及びオーディオバッファを初期化することなく、読み出し手段に読み出された次のビデオオブジェクトをデコード手段に供給するように制御することを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項14】 請求項13記載の光ディスク再生装置であって、

前記ビデオオブジェクト情報は、シームレスフラグと、先行するビデオオブジェクトの最後のシステムクロックリファレンス値と、対応するビデオオブジェクトの最初のシステムクロックリファレンス値を含み、

前記制御手段は、シームレスフラグがシームレス再生可能を示す場合、最後のシステムクロックリファレンス値と、対応するビデオオブジェクトの最初のシステムクロックリファレンス値とに従ってデコード手段内部のシステムタイムクロックの切り換えるよう制御することを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項15】 光ディスク記録方法であって、

- 30 録画開始指示、録画終了指示、ポーズ指示、ポーズ解除指示を含むユーザ操作を受け付ける受付ステップと、

録画開始指示又はポーズ解除指示から、ポーズ指示又は録画終了指示が受け付けられるまでの期間に、音声映像データを圧縮符号化することにより一のビデオオブジェクトを生成し、ポーズ解除指示が受け付けられた場合に、その直前に生成されたビデオオブジェクトとシームレス再生可能なビデオオブジェクトを生成するエンコードステップと、

エンコード手段により生成されたビデオオブジェクトを光ディスクに記録する第1記録ステップと、

- 40 ビデオオブジェクトが生成される毎に、当該ビデオオブジェクトと直前のビデオオブジェクトとが順に再生される場合にシームレス再生可能かどうかを示すシームレスフラグを含むビデオオブジェクト情報を生成する生成ステップと、

生成手段により生成されたビデオオブジェクト情報を光ディスクに記録する第2記録ステップと、

を有することを特徴とする光ディスク記録方法。

- 50 【請求項16】 請求項15記載の光ディスク記録方法であって、

前記シームレス再生可能なビデオオブジェクトは、圧縮映像データを一時的に保持する再生装置内のビデオバッファにオーバーフロー及びアンダーフローを生じさせず、前記シームレス再生可能なビデオオブジェクトに含まれる圧縮ビデオデータは、再生装置において直前のビデオオブジェクトに連続してビデオバッファに入力されることを特徴とする光ディスク記録方法。

【請求項 17】 請求項 16 記載の光ディスク記録方法であって、

前記シームレスフラグがシームレス再生可能を示す場合、再生装置内のデコーダは、直前のビデオオブジェクトの再生完了後、デコーダ内部状態をリセットすることなく当該ビデオオブジェクトの再生を開始することを特徴とする光ディスク記録方法。

【請求項 18】 請求項 17 記載の光ディスク記録方法であって、

前記エンコードステップは、ポーズ指示が受け付けられた場合、ビデオオブジェクトの生成を完了し、かつ完了時点のエンコーダの内部状態を保存し、ポーズ解除指示が受け付けられた場合、保存していた内部状態を初期状態として新たなビデオオブジェクトの生成を開始することを特徴とする光ディスク記録方法。

【請求項 19】 請求項 18 記載の光ディスク記録方法であって、

前記生成ステップは、エンコードステップにおいてポーズ指示によりビデオオブジェクトの生成を完了させた場合には、シームレス再生可能を示すシームレスフラグを生成し、エンコードステップにおいて終了指示によりビデオオブジェクトの生成を完了させた場合には、シームレス再生可能を示さないシームレスフラグを生成することを特徴とする光ディスク記録方法。

【請求項 20】 請求項 19 記載の光ディスク記録方法であって、

前記生成ステップは、ポーズ指示により生成が完了したビデオオブジェクトの最後のシステムクロックリファレンス値と、ポーズ解除指示により生成が開始されたビデオオブジェクトの最初のシステムクロックリファレンス値とを、エンコーダから取得し、

前記第 2 記録ステップは、前記最後のシステムクロックリファレンス値と、前記最初のシステムクロックリファレンス値と、シームレスフラグとをビデオオブジェクト情報として光ディスクに記録することを特徴とする光ディスク記録方法。

【請求項 21】 請求項 18 記載の光ディスク記録方法であって、

前記エンコードステップは、ポーズ指示が受け付けられた場合、ビデオオブジェクト内に多重されずに残留したオーディオバッファ内の圧縮オーディオデータと、再生装置における圧縮ビデオデータ入力用バッファのデータサ

イズをシミュレートして得られた仮想バッファサイズとを前記内部状態として保存する。ことを特徴とする光ディスク記録方法。

【請求項 22】 請求項 18 記載の光ディスク記録方法であって、

前記エンコードステップは、ポーズ指示及びポーズ解除により分断されるオーディオデータに対して、分断の直前又は直後の期間であってオーディオフレームよりも短い期間を無音データに置き換えてから圧縮オーディオデータを生成することを特徴とする光ディスク記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、読み書き可能な光ディスクと、その記録方法、再生方法に関する。特に、録画中にユーザによるポーズ操作があってもシームレス再生可能なビデオオブジェクト（圧縮音声映像データ）を記録する光ディスク記録装置、再生装置、記録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、650MB 程度が上限であった書き換え型光ディスクの分野で数GB の容量を有する光ディスクが出現した。例えば、DVD-RAM (Digital Video Disc-Random Access Memory) がある。DVD-RAM は、コンピュータデータの記録用途以外にも、映像音声データ (AV データ: Audio Video data) の記録メディアとして期待されている。つまり、従来の代表的な AV データ記録媒体、記録装置としては、磁気テープ、ビデオテープレコーダ (VTR) が広く普及しているが、その代替として光ディスク、光ディスク記録再生装置が期待されている。

【0003】据え置き型 VTR の置き換えとして利用される光ディスク記録再生装置は、テレビジョン放送を受信し、受信したテレビジョン信号をビデオオブジェクトに変換して DVD-RAM に記録する。より具体的には、光ディスク記録再生装置は、テレビジョン信号から圧縮ビデオデータ (ビデオエレメンタリーストリーム) 及び圧縮音声データ (オーディオエレメンタリーストリーム) を生成し、圧縮映像データ及び圧縮音声データそれぞれを固定長のビデオパック、オーディオパックに分割し、それらをインターリーブし、ビデオオブジェクトとして光ディスクに記録する。ここで、ビデオエレメンタリーストリームとオーディオエレメンタリーストリームは、MPEG (ISO/IEC 13818) 規格に則って生成される。

【0004】通常、一本のビデオオブジェクトは、光ディスク記録再生装置における一回の連続録画により生成される。それゆえ、ユーザの録画開始指示から録画終了指示までの期間では、光ディスク記録再生装置は一本のビデオオブジェクトを生成して記録する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の光ディスク記録再生装置によれば、録画中にポーズ（録画の一時停止）が入る場合には、ビデオオブジェクトのシームレス再生を容易に実現できないという問題がある。より詳しく説明すると、一回の連続録画により一本のビデオオブジェクトを生成する場合には、光ディスク記録再生装置は、ポーズ指示によりビデオオブジェクトを完了して、ポーズ解除指示により新たなビデオオブジェクトを記録することになる。つまり、録画開始指示からポーズ指示まで、ポーズ解除からポーズ指示まで、

ポーズ解除から録画終了操作まで、の各期間では、それぞれ1本のビデオオブジェクトとして記録される。【0006】この場合、ポーズ指示まで記録されたビデオオブジェクトと、ポーズ解除から記録された次のビデオオブジェクトとが順に再生される場合、シームレス再生を保証できず、次の不具合が発生することがある。第1に、光ディスク記録再生装置では、ビデオデータをエンコードする際に、再生装置のビデオ入力バッファにおいてビデオエレメンタリストリームがオーバーフロー及びアンダーフローしないように、ビデオ仮想バッファを想定してバッファに蓄積されるデータサイズをシミュレートしている。オーディオデータのエンコードについても同様にオーディオ仮想バッファを想定してシミュレートしている。一本のビデオオブジェクトの連続再生はこれらによりシームレス再生が可能であるが、ポーズによる新たなビデオオブジェクトに再生が切り替わる時は、再生装置におけるオーバーフロー及びアンダーフローが生じ得る。

【0007】上記課題に鑑み本発明の目的は、ポーズの前後にリアルタイムに記録されるビデオオブジェクトについて、シームレス再生を容易に実現する光ディスク記録装置、光ディスク再生装置、光ディスク記録方法を提供することにある。本発明の他の目的は、シームレス再生可能かどうかをビデオオブジェクトの再生前に判別可能にする光ディスク記録装置、光ディスク再生装置、光ディスク記録方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する光ディスク記録装置は、録画開始指示、録画終了指示、ポーズ指示、ポーズ解除指示を含むユーザ操作を受け付ける受付手段と、録画開始指示又はポーズ解除指示から、ポーズ指示又は録画終了指示が受け付けられるまでの期間に、音声映像データを圧縮符号化することにより一のビデオオブジェクトを生成し、ポーズ解除指示が受け付けられた場合に、その直前に生成されたビデオオブジェクトとシームレス再生可能なビデオオブジェクトを生成するエンコード手段と、ビデオオブジェクトが生成される毎に、当該ビデオオブジェクトと直前のビデオオブジェクトとが順に再生される場合にシームレス再生可能かどうかを示すシームレスフラグを生成する生成手段と、エンコー

ド手段により生成されたビデオオブジェクトと生成手段により生成されたシームレスフラグとを光ディスクに記録する記録手段とを備える。

【0009】ここで、前記シームレス再生可能なビデオオブジェクトは、圧縮映像データを一時的に保持する再生装置内のビデオバッファにオーバーフロー及びアンダーフローを生じさせず、前記シームレス再生可能なビデオオブジェクトに含まれる圧縮ビデオデータは、再生装置において直前のビデオオブジェクトに連続してビデオバッファに入力される。

【0010】ここで、前記シームレスフラグがシームレス再生可能を示す場合、再生装置内のデコーダは、直前のビデオオブジェクトの再生完了後、デコーダ内部状態をリセットすることなく当該ビデオオブジェクトの再生を開始する。ここで、前記生成手段は、ポーズ指示により生成が完了したビデオオブジェクトの最後のシステムクロックリファレンス値と、ポーズ解除指示により生成が開始されたビデオオブジェクトの最初のシステムクロックリファレンス値とを、エンコード手段から取得し、前記記録手段は、前記最後のシステムクロックリファレンス値と、前記最初のシステムクロックリファレンス値と、前記シームレスフラグとをビデオオブジェクト情報として光ディスクに記録する構成としてもよい。

【0011】この構成によれば、再生装置では、ビデオオブジェクトを再生する前にビデオオブジェクト情報中の上記システムクロックリファレンスを参照することにより、逆戻し再生などの特殊再生をスムーズに行なうことができる。ここで、前記エンコード手段は、ポーズ指示及びポーズ解除により分断されるオーディオデータに対して、分断の直前又は直後の期間であってオーディオフレームよりも短い期間を無音データに置き換えてから圧縮オーディオデータを生成するように構成してもよい。

【0012】また、本発明の光ディスク再生装置は、光ディスクに記録されたビデオオブジェクトを再生する再生装置であって、前記光ディスクは、複数のビデオオブジェクトと複数のビデオオブジェクト情報とが記録され、前記ビデオオブジェクトは圧縮ビデオデータ及び圧縮音声データを含み、前記ビデオオブジェクト情報は、ビデオオブジェクトに対応し、シームレスフラグを含み、シームレスフラグは、対応するビデオオブジェクトと先行するビデオオブジェクトとが順に再生される場合にシームレス再生可能かどうかを示す、前記光ディスク再生装置は、光ディスクからビデオオブジェクト情報と、それに対応するビデオオブジェクトを読み出す読み出し手段と、読み出し手段により読み出されたビデオオブジェクトをデコードすることにより、音声映像データを生成するデコード手段と、読み出し手段により読み出されたビデオオブジェクト情報内のシームレスフラグに基づいてデコード手段によるシームレス再生を制御す

る制御手段とを備える。

【0013】ここで、前記デコード手段は読み出し手段により読み出されたビデオオブジェクトから圧縮映像データと圧縮音声データとに分離する分離手段と、分離された圧縮映像データを一時的に保持するビデオバッファと、分離された圧縮音声データを一時的に保持するオーディオバッファと、ビデオバッファの圧縮映像データをデコードする第1デコーダと、ビデオバッファの圧縮音声データをデコードする第2デコーダとを備え、前記制御手段は、次に再生すべきビデオオブジェクトに対応するシームレスフラグがシームレス再生可能を示す場合、現ビデオオブジェクトから次のビデオオブジェクトに切り替わる際に、ビデオバッファ及びオーディオバッファを初期化することなく、読み出し手段に読み出された次のビデオオブジェクトをデコード手段に供給するよう制御する構成としてもよい。

【0014】また、本発明の光ディスク記録方法は、録画開始指示、録画終了指示、ポーズ指示、ポーズ解除指示を含むユーザ操作を受付ける受付ステップと、録画開始指示又はポーズ解除指示から、ポーズ指示又は録画終了指示が受け付けられるまでの期間に、音声映像データを圧縮符号化することにより一のビデオオブジェクトを生成し、ポーズ解除指示が受け付けられた場合に、その直前に生成されたビデオオブジェクトとシームレス再生可能なビデオオブジェクトを生成するエンコードステップと、エンコード手段により生成されたビデオオブジェクトを光ディスクに記録する第1記録ステップと、ビデオオブジェクトが生成される毎に、当該ビデオオブジェクトと直前のビデオオブジェクトとが順に再生される場合にシームレス再生可能かどうかを示すシームレスフラグを含むビデオオブジェクト情報を生成する生成ステップと、生成手段により生成されたビデオオブジェクト情報を光ディスクに記録する第2記録ステップとを有する。

【0015】

【発明の実施の形態】(1) 光ディスク記録再生装置の概要

本発明の実施形態における光ディスク記録再生装置1は、据え置き型のVTRの置き換え用である場合について説明する。図1に示すように光ディスク記録再生装置は、アンテナ(図外)及びテレビジョン受像機2に接続され、アンテナから受信されるテレビジョン信号又は入力端子から入力されるビデオ信号に含まれる映像音声信号を、デジタル化してエンコードすることにより圧縮映像音声データ(以下ビデオオブジェクトと呼ぶ。VOBと略す)をリアルタイムに生成して光ディスクに記録し、また光ディスクに記録されたVOBを再生する。

【0016】この光ディスク記録再生装置は、ユーザによる録画開始指示又はポーズ解除指示から、ポーズ指示又は録画終了指示が受け付けられるまでの期間に、一のビデオオブジェクトをリアルタイムに生成し、特に、ポーズ

ズ指示及びポーズ解除指示の前後で生成される2つのビデオオブジェクトをシームレス再生を保証するように生成し、光ディスクに記録する。さらに、ビデオオブジェクトが生成される毎に、シームレスフラグとシームレス情報とを生成し、管理情報として光ディスクに記録する。

【0017】ここで、シームレスフラグは、シームレス再生が可能かどうかを示すフラグである。シームレス情報は、直前のビデオオブジェクトの最後のSCR(System Clock Reference)と、当該ビデオオブジェクトの最初のSCRとを含む。シームレスフラグとシームレス情報とは、再生に際して参照される。

(2) 光ディスクの構成

(2.1) 光ディスクの物理構成

本発明の実施形態における光ディスクは、DVD-RAMを例として説明する。DVD-RAMの物理構成については、ランドとグルーブの両方に記録する方法を開示した特開平8-7282号、ゾーンCLV(線速度一定)を開示した特開平7-93873号などに詳しく開示されているので、ここでは詳細には説明しない。

【0018】(2.2) 光ディスク(DVD-RAM)の論理構成

図2は、光ディスクの領域内に設けられたリードイン領域、データ領域、リードアウト領域と、データ領域に記録されるファイル構成の概要とを示す図である。同図において、リードイン領域は、先頭部分(最内周の部分)には、光ディスク記録再生装置でのサーボ制御を安定させるために必要な規準信号や他のメディアとの識別信号などが記録されている。リードイン領域に続いてデータ領域が存在する。データ領域には、VOBや管理情報を格納したファイルが記録される。末尾部分(最外周の部分)にはリードアウト領域が存在する。この領域はリードイン領域と同様の規準信号などが記録される。

【0019】データ領域の先頭にはボリューム情報と呼ばれるファイルシステム用の情報が記録される。ファイルシステムについては公知であるので省略する。同図では、ファイルシステムを通して読み書きされるディレクトリ及びファイルの構成例を示している。このファイル構成では、ROOTディレクトリ直下に、光ディスク記録再生装置が扱う全てのファイルを格納するためのDVD_RTAV(DVD Real Time Audio Visual)ディレクトリが設けられている。DVD_RTAVディレクトリに格納されるファイルは、1つの管理情報ファイルと、VOB記録用の1つ以上のAVファイルの2種類に大別される。

【0020】同図では、管理情報ファイルとしてVR_MANGR. IFOが、AVファイルとして、VR_MOVIE. VROが示されている。VR_MOVIE. VROは動画(音声を含む)記録用すなわち一のビデオオブジェクトを含む。

(2.2.1) AVファイル

図3は、図2に示したVR_MOVIE. VROファイルのデータ構成を示す図である。

【0021】同図に示すようにVR_MOVIE. VROファイルは、VOB#1～#Nが配置される。Nは1以上の数である。各VOBは、複数のVOBUから構成される。VOBUは、MPEGビデオ規格ISO/IEC(13818-2)で定義される少なくとも1つのGOP(Group Of Picture)を含み、固定サイズ(2kバイト)のバック列から構成される。バックには、ビデオバック(V_PCK)、オーディオバック(A_PCK)などがある。

【0022】V_PCKは、ビデオデータを含む。A_PCKは、オーディオデータを含む。オーディオデータは、MPEGオーディオ、ドルビー(登録商標)AC3、リニアPCM等により符号化されたデータである。V_PCKとA_PCKとは、VOBU内でインターリーブされる。各バックは、各種タイムスタンプとしてSCR、DTS(Decode Time Stamp)、PTS(Presentation Time Stamp)を含む。SCRは、再生時に当該バックをトラックバッファから取り出してビデオバッファに入力すべき時刻を示す。DTSは、当該バックのデータをビデオバッファから取り出してビデオデコーダに入力すべき時刻を示す。PTSは、当該バックのデコードされたデータを表示又は音声出力すべき時刻を示す。ただし、オーディオデータのデコード処理時間はビデオデータのデコード処理時間に比べて無視できるのでオーディオバックではPTSはDTSを兼用している。

【0023】(2.2.2) 管理ファイル

図4は、図2に示した管理情報ファイルVR_MANGR. IFOのデータ構成を階層的に示す図である。同図のようにVR_MANGR. IFOは、RTR_VMG(Rel Time Recording Video Manager)とも呼ばれる情報であり、VOB_STI(stream information)テーブルと、VOB_I(VOB Information)テーブルと、PGCI(programchain information)テーブルとを含む。

【0024】VOB_STIテーブルは、VOBに1対1又は1対他で対応する「VOBストリーム情報(図中のVOB_STI)」を含む。VOBストリーム情報はVOBのビデオ属性やオーディオ属性などを含む。VOB_Iテーブルは、本テーブル内のVOB情報(VOB_I)の総数を示す「VOB_I数(Number of VOB_I's)」と、「VOB_I#1～#N」とを含む。NはVOB_I数により示される。

【0025】VOB情報は、VOBに1対1で対応するVOBに関する情報であり、「VOBタイプ(VOB_type)」、「シームレス情報(SMLI)」、「VOB開始PTM(VOB_start_Presentation_time)」、「VOB終了PTM(VOB_end_Presentation_time)」、「VOB記録時間(VOB_REC_TIME)」、「VOBストリーム情報番号(VOB_STIN)」、「タイムマップ情報(TMAPI)」を含む。

【0026】VOBタイプ(VOB_type)は、対応するVOBが直前のVOBと順に再生される場合に、シームレス再生が可能かどうかを示す「シームレスフラグ(SML_FLG)」を含む。シームレスフラグは、ユーザのポーズ解除指示により生成されたビデオオブジェクトに対して“1”(シームレス再生可)が設定され、ユーザの録画開始指示により生成されたビデオオブジェクトに対して“0”(シームレス再生可能とは限らない)が設定される。

【0027】シームレス情報(SMLI)は、シームレスフラグが“1”のときに有効な情報であり、直前のVOBの最後のSCR(PREV_VOB_LAST_SCR)と、本ビデオオブジェクトの最初のSCRとを含むシームレス情報である。これらのSCRは、早送り再生、逆戻し再生などにおいてビデオオブジェクトの切り変わり時に利用可能である。

【0028】VOB開始PTM(VOB_start_PTM)、VOB終了PTM(VOB_end_PTM)は、それぞれVOBのプレゼンテーション(表示および音声出力)の開始時刻、終了時刻を示す。VOB記録時間(VOB_REC_TIME)は、VOBの記録時間を示す。VOBストリーム情報番号(VOB_STIN)は、本ビデオオブジェクトに対応するVOBストリーム情報の番号である。

【0029】タイムマップ情報(TMAPI)は、VOBの再生時刻と光ディスクの記録位置とをVOBU単位で対応させたタイムマップを含む。また、PGCIテーブルは、VOBの再生順序またはVOBの任意の再生区間の再生順序を示すプログラムチェーン情報(PGCI)を載せたテーブルである。同図のPGCI#1は、セル情報(CellI#1～CellI#J)を含む。各セルは、VOB_IDで特定されるVOBの任意の再生区間を開始時刻(Cell_Start_PTM)と終了時刻(Cell_End_PTM)との組みで表す。セル#1～#Jにより表されるVOBの各再生区間は、セルの配列順に再生される。

【0030】例えば、光ディスク記録再生装置における、ユーザによる録画開始、ポーズ指示、ポーズ解除指示、録画終了という一連の操作により、VOB#1、#2が生成された場合、次のようなPGCI#1が生成される。PGCI#1は、VOB#1の先頭の再生時刻(VOB_Start_PTM)、末尾の再生時刻(VOB_End_PTM)とそれぞれ同じ値をCell_Start_PTM、Cell_End_PTMとするセル情報(CellI#1)と、VOB#2の先頭の再生時刻(VOB_Start_PTM)、末尾の再生時刻(VOB_End_PTM)と同じ値をCell_Start_PTM、Cell_End_PTMとするセル情報(CellI#2)を含む。つまりPGCI#1は、VOB#1の全区間の次にVOB#2の全区間を再生順序とする。

【0031】この場合には、VOB#1と#2とはポーズ及びポーズ解除の前後のビデオオブジェクトなので、VOB#2のVOB情報(VOB_I#2)にはシームレスフラグが“1”に設定され、さらに有効なシームレス

情報が設定される。

(3) 光ディスク記録再生装置

図5は、図1に示した光ディスク記録再生装置の主要部の構成を示すブロック図である。

【0032】同図のように光ディスク記録再生装置は、ユーザインターフェース部101、システム制御部102、入力部103、エンコーダ部104、出力部105、デコーダ部106、トラックバッファ107、ドライブ108を備える。ユーザインターフェース部（図中のU/I）101は、操作パネルとリモコン受光部を有し、操作パネルからのユーザ操作と、図1に示したようなリモコンからのユーザ操作を受付ける。ユーザ操作は、録画開始、録画終了、ポーズ、ポーズ解除、再生等の指示を含む。

【0033】システム制御部102は、ユーザインターフェース部101から録画開始、録画終了、ポーズ、ポーズ解除の指示を受けた場合エンコーダ部104にその旨を通知し、再生開始、再生終了の指示を受けた場合デコーダ部106にその旨を通知する。具体的には、システム制御部102はエンコーダ部104に録画開始を通知することにより、エンコーダ部104に新たなビデオオブジェクトの生成を開始させる。

【0034】システム制御部102は、エンコーダ部104に録画終了を通知することによりエンコーダ部104にビデオオブジェクトの生成を完了させ、さらに、エンコーダ部104から得られるエンコード情報に基づいて、生成を完了したビデオオブジェクトのVOB I及びVOB_STIを生成して光ディスクに記録する。ここでいうエンコード情報は、シームレス再生可能かどうか、可能な場合には直前のVOBの最後のSCR (PREV_VOB_LAST_SCR)の値、生成を完了したビデオオブジェクトの最初のSCR (VOB_FIRST_SCR)の値を含む。

【0035】また、システム制御部102は、エンコーダ部104にポーズ指示を通知することにより、エンコーダ部104にビデオオブジェクトの生成を完了させ及び内部状態を保存（つまりリセットしないこと）させる。さらに、エンコーダ部104からのエンコード情報に基づいてVOB I及びVOB_STIを生成して光ディスクに記録する。

【0036】システム制御部102は、エンコーダ部104にポーズ解除を通知することにより、エンコーダ部104内に保存されている内部状態を初期状態としてエンコーダ部104に新たなビデオオブジェクトの生成を開始させる。この場合、エンコーダ部104は直前のビデオオブジェクトの生成が完了した最後の内部状態を引き継ぐので、新たに生成を開始したビデオオブジェクトはシームレス再生可能になる。

【0037】入力部103は、放送信号を復調することにより得られるビデオデータ及びオーディオデータをエンコーダ部104に出力する。エンコーダ部104は、

システム制御部102の制御の下で入力部103から入力される映像信号及び音声信号を圧縮することによりV_PCK、A_PCKから構成されるVOBを生成する。エンコーダ部104は、ポーズ指示の通知を受けた場合、ビデオオブジェクトの生成を完了し、かつ内部状態をリセットしないで保存し、ポーズ解除の通知を受けた場合、保存された内部状態を初期状態として（つまり内部状態を引き継いで）ビデオオブジェクトの生成を開始する。

【0038】トラックバッファ107は、録画時にはエンコーダ部104により生成されたVOBを一時的に格納し、再生時にはDVD-RAMから読み出されたVOBを一時的に格納する。ドライブ108は、DVD-RAMを装着し録画／再生に際してサーボ制御や回転制御を行い、トラックバッファ107に格納されたVOBを光ピックアップを通してDVD-RAMにライトし、また、DVD-RAMに記録されたVOBを光ピックアップを介してリードしてトラックバッファ107に格納する。DVD-RAMに対するリード／ライトは、実際にはECC (Error Correcting Code) ブロック（16セクタ＝2Kバイト×16バック）単位に行われるが、本発明とは関係ないので省略する。

【0039】デコーダ部106は、システム制御部102の制御の下で、DVD-RAMから読み出されトラックバッファ107を介して入力されるVOBを伸長して映像信号、音声信号を生成する。出力部105は、デコーダ部106から入力される映像信号、音声信号をデジタルからアナログに変換し、テレビジョン受像機等に出力する。

【0040】(3.1) エンコード部

図6は、図5中のエンコーダ部104の詳細な構成を示すブロック図である。同図のようにエンコーダ部104は、ビデオエンコーダ1501、バッファ1502、オーディオエンコーダ1503、オーディオエンコードバッファ1504、制御情報バッファ1505、システムタイムクロック部（STC部と略す）1506、エンコーダ制御部1507、システムエンコーダ1508を備える。また、システムエンコーダ1508は、仮想再生時刻計時部1601、ビデオ用バック化部1602、仮想デコーダバッファ1603、オーディオ用バック化部1604、仮想デコーダバッファ1605を備える。

【0041】ビデオエンコーダ1501は、内部にビデオ入力バッファ（図外）を有し、入力部103から入力されるビデオデータを入力バッファに取り込み、入力バッファのビデオデータをMPEG2規格に準拠してエンコード（圧縮）しビデオエンコードバッファ1502に圧縮ビデオデータを格納する。オーディオエンコーダ1503は、内部にオーディオ入力バッファ（図外）を有し、入力部103から入力されるオーディオデータを入力バッファに取り込み、入力バッファのオーディオデー

データをエンコード（圧縮）しオーディオエンコードバッファ1504に圧縮オーディオデータを格納する。

【0042】STC部1506は、エンコード動作の基本となるクロック信号（システムタイムクロック）を発生する。エンコーダ制御部1507は、エンコーダ部104全体のエンコード動作を制御する。エンコード動作は、システム制御部102からの録画開始又はポーズ解除の通知に従って開始し、録画終了又はポーズの通知に従ってビデオオブジェクトを終了する。ただし、ポーズの通知及びポーズ解除の通知を受けた場合には、ポーズの前後で内部状態を引き継いだエンコード動作がなされる。

【0043】具体的には、録画開始を通知された場合は、エンコーダ制御部1507は新たなビデオオブジェクトの生成を開始するように、ビデオエンコーダ1501、オーディオエンコーダ1503、システムエンコーダ1508を制御する。この場合、エンコーダ部104内の各種バッファはリセットされた状態を初期状態としてよい。

【0044】録画終了が通知された場合、エンコーダ制御部1507はビデオオブジェクトの生成を完了するように、ビデオエンコーダ1501、オーディオエンコーダ1503、システムエンコーダ1508を制御する。この場合、ビデオオブジェクトの生成完了後に、エンコーダ部104内の各種バッファはリセットされてよい。

【0045】ポーズを通知された場合、エンコーダ制御部1507は、ビデオオブジェクトの生成を完了するように、ビデオエンコーダ1501、オーディオエンコーダ1503、システムエンコーダ1508を制御し、その完了後も、ビデオエンコードバッファ1502、オーディオエンコードバッファ1504、仮想デコーダバッファ1603、1605をリセットしないでその保持内容を保存するよう制御する。これによりエンコーダ部104の内部状態が保存される。

【0046】ポーズ解除指示を受けた場合は、エンコーダ制御部1507は、エンコーダ部104内に保存されている内部状態を初期状態として新たなビデオオブジェクトの生成を開始するよう、ビデオエンコーダ1501、オーディオエンコーダ1503、システムエンコーダ1508を制御する。これにより、シームレス再生可能なビデオオブジェクトが生成される。

【0047】また、エンコーダ制御部1507は、仮想デコーダバッファ1603及び1605の占有量に応じて、ビデオエンコードバッファ1502の圧縮率を調整する。この調整は、再生時にデコーダ内のビデオバッファ及びオーディオバッファがオーバーフロー及びアンダフローを生じないようにするためになされる。システムエンコーダ1508は、ビデオエンコードバッファ1502、オーディオエンコードバッファ1504から、それぞれバック（又はバケット）のペイロードサイズ分の

圧縮ビデオデータ、圧縮オーディオデータを取り出して、V_PCK、A_PCKを作成し、作成したバックをインターリーブすることによりVOBUを順次作成し、トラックバッファ1407に出力する。

【0048】(3.1.1) システムエンコーダ

図6のシステムエンコーダ1508において仮想再生時刻計時部1601は、STC部1506に生成されるSTCに基づいて、各バックに付与されるタイムスタンプ（SCR、DTS（Decode Time Stamp）、PTS（Presentation TimeStamp）等）の付与基準となる時刻（仮想再生時刻）を生成する。ここで、DTSは再生動作においてデコーダ部106にデコードを開始させる時刻を、PTSは再生動作においてデコードされたビデオデータ又はオーディオデータを表示出力又は音声出力させる時刻を示すタイムスタンプである。

【0049】ビデオ用バック化部1602は、ビデオエンコードバッファ1502から圧縮ビデオデータを取り出して、取り出した圧縮ビデオデータを載せたV_PCKを順次生成する。その際、タイプスタンプは仮想デコーダバッファ1603においてオーバーフロー、アンダフローを発生させないように定められる。仮想デコーダバッファ1603は、再生動作時に圧縮ビデオデータを一時的に保持するバッファ（つまりデコーダ内のビデオバッファ）のデータ占有量をシミュレーションするための仮想的なバッファである。

【0050】オーディオ用バック化部1604、オーディオエンコードバッファ1504から圧縮オーディオデータを取り出して、取り出した圧縮オーディオデータを載せたA_PCKを順次生成する。その際、タイプスタンプは仮想デコーダバッファ1605においてオーバーフロー、アンダフローを発生させないように定められる。

【0051】仮想デコーダバッファ1605は、再生動作時に圧縮オーディオデータを一時的に保持するバッファ（つまりデコーダ内のオーディオバッファ）のデータ占有量をシミュレーションするための仮想的なバッファである。インターリーブ部1607は、ビデオ用バック化部1602、オーディオ用バック化部1604でそれぞれ生成されたバックのうち、SCRの値が最も小さいバックを順次取出して、取り出した順に配列したバック列をトラックバッファ1407に出力する。

【0052】(4) ポーズ前後の録画動作

図7は、エンコーダ制御部1507によるポーズ処理の詳細を示すフローチャートである。図9に示すエンコーダ部104のポーズ前後の内部動作を示す説明図とともに、図7のポーズ処理について説明する。図7のように、エンコーダ制御部1507は、録画動作中にシステム制御部102からポーズを通知されると、まず、入力部103からビデオエンコーダ1501内の入力バッファへのビデオデータ入力をピクチャの切れ目で停止し、入力部103からオーディオエンコーダ1503内の入

力バッファへのオーディオデータ入力を停止し（ステップ71）、さらに、オーディオエンコーダ1503のエンコード動作をオーディオフレームの切れ目で停止する（ステップ72）。

【0053】図9ではこの時点で、オーディオエンコーダ1503は、入力バッファのオーディオフレームf3を圧縮オーディオデータa3にエンコードした時点で、エンコード動作を停止する。その結果、オーディオエンコーダ1503内の入力バッファには、オーディオフレームf4と、オーディオフレームの一部分f51までが保持されており、オーディオエンコードバッファ1504には、圧縮オーディオデータ・・・a1、a2、a3までが保持されている。

【0054】一方、この時点でビデオエンコーダ1501内の入力バッファには、ピクチャデータB8、B9までが保持されている。この状態でビデオエンコーダ1501は、入力バッファに保持されているビデオデータのエンコードを完了させる。図9では、ビデオエンコーダ1501はピクチャP9、B7、B8までのエンコードを完了させる。

【0055】ビデオエンコーダ1501により入力バッファに残っていたピクチャデータのエンコードが完了すると（ステップ73）、エンコーダ制御部1507はビデオエンコーダ1501のエンコード動作を停止する（ステップ74）。ビデオエンコーダ1501が停止するまでにエンコードされた圧縮ビデオデータは、ビデオエンコードバッファ1502に一旦格納される。システムエンコーダ1508は、ビデオエンコードバッファ1502が空になるまで、ビデオエンコードバッファ1502から圧縮ビデオデータを取り出して、圧縮オーディオデータとともにビデオオブジェクトとして多重化する。

【0056】エンコーダ制御部1507は、ビデオエンコードバッファ1502が空になったとき（ステップ75）、システムエンコーダ1508の動作を停止する（ステップ76）。これにより、ビデオオブジェクトの生成が完了する。エンコーダ制御部1507は、この後も各種バッファをリセットすることなくその状態を保持し（ステップ77）、システム制御部102に生成が完了したビデオオブジェクトのエンコード情報を通知する（ステップ78）。ここでいう各種バッファとは、

(a) ビデオエンコーダ1501内の入力バッファ、
(b) ビデオエンコードバッファ1502、(c) 仮想デコーダバッファ1603、(d) オーディオエンコーダ1503内の入力バッファ、(e) オーディオエンコードバッファ1504、(f) 仮想デコーダバッファ1605をいう。

【0057】図9においてシステムエンコーダ1508の動作が停止した時点で、(a)と(b)とは空の状態、(c)と(f)とは占有量を保持した状態、(d)

はオーディオフレームデータf4と、オーディオフレームの一部分f51とを保持した状態、(e)は圧縮されたオーディオフレームデータa1、a2、a3を保持した状態になっている。この状態はポーズ解除が通知されるまで継続する。

【0058】図8は、エンコーダ制御部1507によるポーズ解除処理の詳細を示すフローチャートである。同図のように、エンコーダ制御部1507は、ポーズされた状態でシステム制御部102からポーズ解除を通知されると、上記各種バッファをリセットすることなく（各種バッファへのリセット信号をディスエーブルにし）保存された状態のまま（ステップ81）、入力部103からビデオエンコーダ1501内の入力バッファへのビデオデータ入力と、入力部103からオーディオエンコーダ1503内の入力バッファへのオーディオデータ入力を再開し（ステップ82）、さらに、ビデオエンコーダ1501、オーディオエンコーダ1503およびシステムエンコーダ1508のエンコード動作を再開する（ステップ83）。

【0059】オーディオエンコーダ1503は、エンコード動作再開後、相関性のないオーディオフレームに対して音声レベルを抑圧してエンコードする（ステップ84）。相関性のないオーディオフレームは、図9の場合、ポーズにより連続性がなくなったf51とf52とからなるオーディオフレームである。例えば、オーディオエンコーダ1503は、f51とf52からなるオーディオフレームの全部又はf51とf52の一方を無音データに置き換えてからエンコードを行なう。これによりポーズにより相関性がなくなったオーディオフレームは音声レベルが抑圧されるので、再生時のノイズ（ポツ音）の発生を解消することができる。

【0060】このようにして、ポーズされたときの状態を引き継いで新たなビデオオブジェクトの生成が開始する。さらにエンコーダ制御部1507は、新たなビデオオブジェクトの完了時に通知すべきエンコード情報の一部として、シームレスフラグとシームレス情報を生成して保持しておく（ステップ85）。

【0061】図9では、ポーズ解除により、上記(d)内のオーディオフレームデータf4及びオーディオフレームの一部分f51は、オーディオエンコーダ1503によりエンコードされ、上記(e)内の圧縮されたオーディオフレームデータa1、a2、a3は、システムエンコーダ1508により、ビデオオブジェクト内にインターリーブされる。また、ビデオエンコーダ1501及びオーディオエンコーダ1503のエンコード動作は、(c)仮想デコーダバッファ1603及び(d)仮想デコーダバッファ1605に保存されていた占有量を初期値としてエンコーダ制御部1507に圧縮率を制御されるので、新たに生成されるビデオオブジェクトは、ポーズ前のビデオオブジェクトに対してシームレス再生可能

になる。

【0062】(5) デコーダ部

図10は、図5中のデコーダ部106の詳細な構成を示すブロック図である。同図のようにデコーダ部106は、デマルチプレクサ1702、ビデオバッファ1703、ビデオデコーダ1704、リオーダバッファ1705、スイッチ1706、オーディオバッファ1707、オーディオデコーダ1708、制御情報出力部1709を備える。

【0063】デマルチプレクサ1702は、再生動作に際してトラックバッファ1407からVOBが入力され、VOB中の各パックの種類に応じてパックのペイロード(バケット)をビデオバッファ1703、オーディオバッファ1707に順次格納する。ビデオバッファ1703、オーディオバッファ1707への格納は、パック中のSCRがSTCに一致したときに行われる。

【0064】ビデオデコーダ1704は、ビデオバッファ1703からバケットを取り出してデコードする。バケットの取出しは、ビデオバッファ1703内の先頭バケットに記載されたDTS(オーディオバケットの場合はPTS)がSTCに一致したときに行われる。リオーダバッファ1705は、デコードされたデータの出力順序をピクチャ単位で、コーディングオーダからディスプレイオーダに入れ替えるためのバッファである。

【0065】スイッチ1706は、ビデオデコーダ1704及びスイッチ1706からピクチャ単位に、デコードデータを出力部1405に出力する。この出力は、バケット中に記載されたPTSがSTCに一致したときになされる。オーディオデコーダ1708は、オーディオバッファ1707からバケットを取出してデコードする。バケットの取出しは、オーディオバッファ1707内の先頭バケットに記載されたPTSがSTCに一致したときに行われる。デコード結果は即時に出力部1405に出力される。

【0066】(5.1) 再生動作

システム制御部102は、再生開始の指示を受けた場合、図4に示したPGCIを参照し、セル情報が示すビデオオブジェクトの再生をデコーダ部106に指示する。例えば、PGCIがVOB#1の全部とVOB#2の全部を再生経路として順に指定している場合、システム制御部102は、まずVOB#1の再生指示をデコーダ部106に通知し、その再生が完了する直前にVOB#2の再生指示をデコーダ部106に通知する。

【0067】システム制御部102は、再生指示の通知に先立って、再生すべきビデオオブジェクトに対応するVOBIを参照して、VOBIに含まれるシームレスフラグが"0"であれば、デコーダ部106を初期化して再生開始を通知し、VOBIに含まれるシームレスフラグが"1"であってかつ既に他のビデオオブジェクトの再生中であれば、デコーダ部106を初期化しないで再

生開始を通知する。ここでいう初期化は、ビデオバッファ1703、オーディオバッファ1707、リオーダバッファ1705のリセットをいう。

【0068】システム制御部102は、シームレスフラグが"1"の場合、再生開始の通知の後、デコーダ部106に、直前のビデオオブジェクトの末尾が入力されてから、上記のリセットがなされていない状態で、再生すべきビデオオブジェクトを供給するよう制御する。その結果、デコーダ部106は、ビデオオブジェクトの切り替わり時にシームレスに再生する。

【0069】上記の再生はノーマル速度での再生を示す。システム制御部102は、早送り再生や、巻き戻し再生などの特殊再生をする場合には、デコーダ部106に、VOBU単位に部分的に再生(例えば1ピクチャのみ再生)することにより特殊再生を実現する。このとき、シームレスフラグが"1"の場合のシームレス情報は、特殊再生において利用することができる。例えば巻き戻し再生において、直前のVOBの最後のSCRを参照することにより、デコーダ部106のSTCを直前のVOBを読み出す前に切り換えることができる。

【0070】(6) その他

上記実施形態では、光ディスク記録再生装置として据え置き型を例に説明したが、携帯型のビデオカメラ(カムレコーダ)型であってもよい。この場合、入力部103としてマイク及びカメラを、出力部105として小型の液晶パネル及び小型スピーカを備える構成となる。

【0071】光ディスクとしてDVD-RAMを例に説明したが、これ以外の書き込み可能な光ディスクでもよい。また光ディスクの代わりにハードディスクに記録するよう構成してもよい。図9に示した動作例では、オーディオエンコーダ1503は、内部の入力バッファにオーディオデータf4、f51を残したままエンコード動作を停止しているが、入力バッファのオーディオデータf4をエンコードしてからエンコード動作を停止するようにしてもよい。この場合は、ポーズ指示の後、上記入力バッファには1オーディオフレームに満たないデータのみが残留することになり、オーディオエンコードバッファ1504にオーディオフレームf4のエンコードされた圧縮音声データも保持された状態になる。

【0072】上記実施形態では、ポーズにより分断され、相関性のなくなったオーディオフレーム(例えば図9のf51とf52)のレベルを抑圧するために、オーディオエンコーダ1503が、分断された一方のオーディオデータ又は両方を無音データに置き換えてからエンコードを行なっている。この代わりに次のようにしてもよい。すなわち入力部103とオーディオエンコーダ1503の間にミュート回路を追加し、ポーズ解除によるオーディオエンコードバッファ1504のエンコード動作の再開時からオーディオフレームよりも短い期間(例えば数mS)ミュートするよう構成する。こうすれば上

記期間ではミュート回路により無音データがオーディオエンコーダ1503に入力されることになる。これにより、ポーズにより分断されたオーディオフレームは、再生時にノイズ（ポツ音）を生じさせない。

【0073】また、ポーズ指示によるオーディオエンコーダ1503のエンコード動作停止直前から停止するまでの短い期間にミュート回路によりミュートするよう構成してもよい。あるいは、エンコード動作停止の直前と、エンコード動作再開の直後の双方でミュートするように構成しても良い。

【0074】

【発明の効果】本発明の光ディスク記録装置は、録画開始指示、録画終了指示、ポーズ指示、ポーズ解除指示を含むユーザ操作を受付ける受付手段と、録画開始指示又はポーズ解除指示から、ポーズ指示又は録画終了指示が受け付けられるまでの期間に、音声映像データを圧縮符号化することにより一のビデオオブジェクトを生成し、ポーズ解除指示が受け付けられた場合に、その直前に生成されたビデオオブジェクトとシームレス再生可能なビデオオブジェクトを生成するエンコード手段と、ビデオオブジェクトが生成される毎に、当該ビデオオブジェクトと直前のビデオオブジェクトとが順に再生される場合にシームレス再生可能かどうかを示すシームレスフラグを生成する生成手段と、エンコード手段により生成されたビデオオブジェクトと生成手段により生成されたシームレスフラグとを光ディスクに記録する記録手段とを備える。

【0075】ここで、前記シームレス再生可能なビデオオブジェクトは、圧縮映像データを一時的に保持する再生装置内のビデオバッファにオーバーフロー及びアンダーフローを生じさせず、前記シームレス再生可能なビデオオブジェクトに含まれる圧縮ビデオデータは、再生装置において直前のビデオオブジェクトに連続してビデオバッファに入力される。

【0076】また、前記シームレスフラグがシームレス再生可能を示す場合、再生装置内のデコーダは、直前のビデオオブジェクトの再生完了後、デコーダ内部状態をリセットすることなく当該ビデオオブジェクトの再生を開始する。この構成によれば、録画中になされたユーザのポーズ指示と、ポーズ解除との前後に生成されるビデオオブジェクトを、シームレス再生可能なようにリアルタイムに記録することができ、しかも、再生装置では、ビデオオブジェクトを再生する前にシームレスフラグを参照することによりシームレス再生可能かどうかの判別が可能になる。

【0077】ここで、前記生成手段は、ポーズ指示により生成が完了したビデオオブジェクトの最後のシステムクロックリファレンス値と、ポーズ解除指示により生成が開始されたビデオオブジェクトの最初のシステムクロックリファレンス値とを、エンコード手段から取得し、

前記記録手段は、前記最後のシステムクロックリファレンス値と、前記最初のシステムクロックリファレンス値と、前記シームレスフラグとをビデオオブジェクト情報として光ディスクに記録する構成としてもよい。

【0078】この構成によれば、再生装置では、ビデオオブジェクトを再生する前にビデオオブジェクト情報中の上記システムクロックリファレンスを参照することにより、逆戻し再生などの特殊再生をスムーズに行なうことができる。ここで、前記エンコード手段は、ポーズ指示及びポーズ解除により分断されるオーディオデータに対して、分断の直前又は直後の期間であってオーディオフレームよりも短い期間を無音データに置き換えてから圧縮オーディオデータを生成するように構成してもよい。

【0079】この構成によれば、エンコード手段が上記期間を無音データに置き換えてから圧縮オーディオデータを生成することにより、ポーズにより分断されるオーディオフレーム内に相関性のないデータが連続して混在することを解消するので、再生時のノイズを解消することができる。また、本発明の光ディスク再生装置は、光ディスクに記録されたビデオオブジェクトを再生する再生装置であって、前記光ディスクは、複数のビデオオブジェクトと複数のビデオオブジェクト情報とが記録され、前記ビデオオブジェクトは圧縮ビデオデータ及び圧縮音声データを含み、前記ビデオオブジェクト情報は、ビデオオブジェクトに対応し、シームレスフラグを含み、シームレスフラグは、対応するビデオオブジェクトと先行するビデオオブジェクトとが順に再生される場合にシームレス再生可能かどうかを示す、前記光ディスク再生装置は、光ディスクからビデオオブジェクト情報と、それに対応するビデオオブジェクトを読み出す読み出し手段と、読み出し手段により読み出されたビデオオブジェクトをデコードすることにより、音声映像データを生成するデコード手段と、読み出し手段により読み出されたビデオオブジェクト情報内のシームレスフラグに基づいてデコード手段によるシームレス再生を制御する制御手段とを備える。

【0080】この構成によれば、ビデオオブジェクトを再生する前にシームレスフラグを参照することによりシームレス再生可能かどうかの判別ができる。ここで、前記デコード手段は読み出し手段により読み出されたビデオオブジェクトから圧縮映像データと圧縮音声データとに分離する分離手段と、分離された圧縮映像データを一時的に保持するビデオバッファと、分離された圧縮音声データを一時的に保持するオーディオバッファと、ビデオバッファの圧縮映像データをデコードする第1デコーダと、ビデオバッファの圧縮音声データをデコードする第2デコーダとを備え、前記制御手段は、次に再生すべきビデオオブジェクトに対応するシームレスフラグがシームレス再生可能を示す場合、現ビデオオブジェクト

から次のビデオオブジェクトに切り替わる際に、ビデオバッファ及びオーディオバッファを初期化することなく、読み出し手段に読み出された次のビデオオブジェクトをデコード手段に供給するよう制御する構成としてもよい。

【0081】この構成によれば、シームレス再生可能と判別した場合には、ビデオオブジェクトが切り替わる際に、ビデオバッファ及びオーディオバッファを初期化することなく再生するので、シームレス再生を容易に行なうことができる。ここで、前記ビデオオブジェクト情報は、シームレスフラグと、先行するビデオオブジェクトの最後のシステムクロックリファレンス値と、対応するビデオオブジェクトの最初のシステムクロックリファレンス値を含み、前記制御手段は、シームレスフラグがシームレス再生可能を示す場合、最後のシステムクロックリファレンス値と、対応するビデオオブジェクトの最初のシステムクロックリファレンス値とに従ってデコード手段内部のシステムタイムクロックの切り換えるよう制御するよう構成してもよい。

【0082】この構成によれば、ビデオオブジェクトを再生する前にビデオオブジェクト情報中の上記システムクロックリファレンスを参照することにより、当該ビデオオブジェクト間の逆戻し再生などの特殊再生をスムーズに行なうことができる。また、本発明の光ディスク記録方法は、録画開始指示、録画終了指示、ポーズ指示、ポーズ解除指示を含むユーザ操作を受付ける受付ステップと、録画開始指示又はポーズ解除指示から、ポーズ指示又は録画終了指示が受け付けられるまでの期間に、音声映像データを圧縮符号化することにより一のビデオオブジェクトを生成し、ポーズ解除指示が受け付けられた場合に、その直前に生成されたビデオオブジェクトとシームレス再生可能なビデオオブジェクトを生成するエンコードステップと、エンコード手段により生成されたビデオオブジェクトを光ディスクに記録する第1記録ステップと、ビデオオブジェクトが生成される毎に、当該ビデオオブジェクトと直前のビデオオブジェクトとが順に再生される場合にシームレス再生可能かどうかを示すシームレスフラグを含むビデオオブジェクト情報を生成する生成ステップと、生成手段により生成されたビデオオブジェクト情報を光ディスクに記録する第2記録ステップとを有する。

【0083】この構成によれば、再生装置では、ビデオオブジェクトを再生する前にビデオオブジェクト情報中の上記システムクロックリファレンスを参照することにより、逆戻し再生などの特殊再生をスムーズに行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】光ディスク記録再生装置の外観を示す。

【図2】光ディスクの領域内に設けられたリードイン領域、データ領域、リードアウト領域と、データ領域に記

録されるファイル構成の概要とを示す図である。

【図3】図2に示したVR_MOVIE.VROファイルのデータ構成を示す図である。

【図4】図2に示した管理情報ファイルVR_MANG R. IFOのデータ構成を階層的に示す図である。

【図5】図1に示した光ディスク記録再生装置の主要部の構成を示すブロック図である。

【図6】図5中のエンコーダ部104の詳細な構成を示すブロック図である。

【図7】エンコーダ制御部1507によるポーズ処理の詳細を示すフローチャートである。

【図8】エンコーダ制御部1507によるポーズ解除処理の詳細を示すフローチャートである。

【図9】エンコーダ部104のポーズ前後の内部動作を示す。

【図10】図5中のデコーダ部106の詳細な構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

1 光ディスク記録再生装置

2 テレビジョン受像機

101 ユーザインターフェース部

102 システム制御部

103 入力部

104 エンコーダ部

105 出力部

106 デコーダ部

107 トラックバッファ

108 ドライブ

1405 出力部

1407 トラックバッファ

1501 ビデオエンコーダ

1502 バッファ

1502 ビデオエンコードバッファ

1503 オーディオエンコーダ

1504 オーディオエンコードバッファ

1505 制御情報バッファ

1506 STC部

1507 エンコーダ制御部

システムエンコーダ

1601 仮想再生時刻計時部

1602 ビデオ用バック化部

1603 仮想デコーダバッファ

1604 オーディオ用バック化部

1605 仮想デコーダバッファ

1607 インタリーブ部

1702 デマルチプレクサ

1703 ビデオバッファ

1704 ビデオデコーダ

1705 リオーダバッファ

1706 スイッチ

(14)

特開2001-160945

25

26

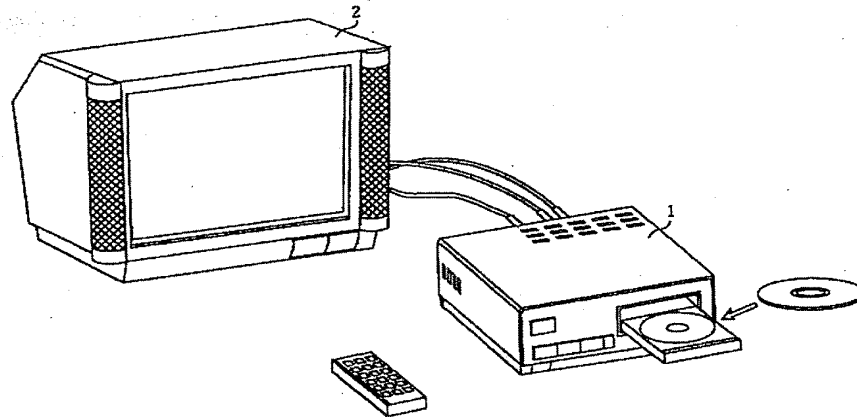
1707 オーディオバッファ

* 1709 制御情報出力部

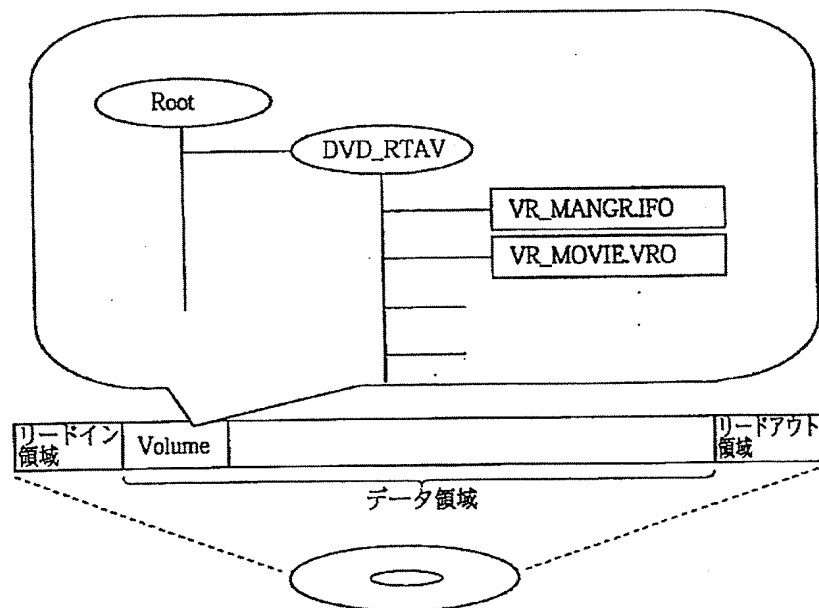
1708 オーディオデコーダ

*

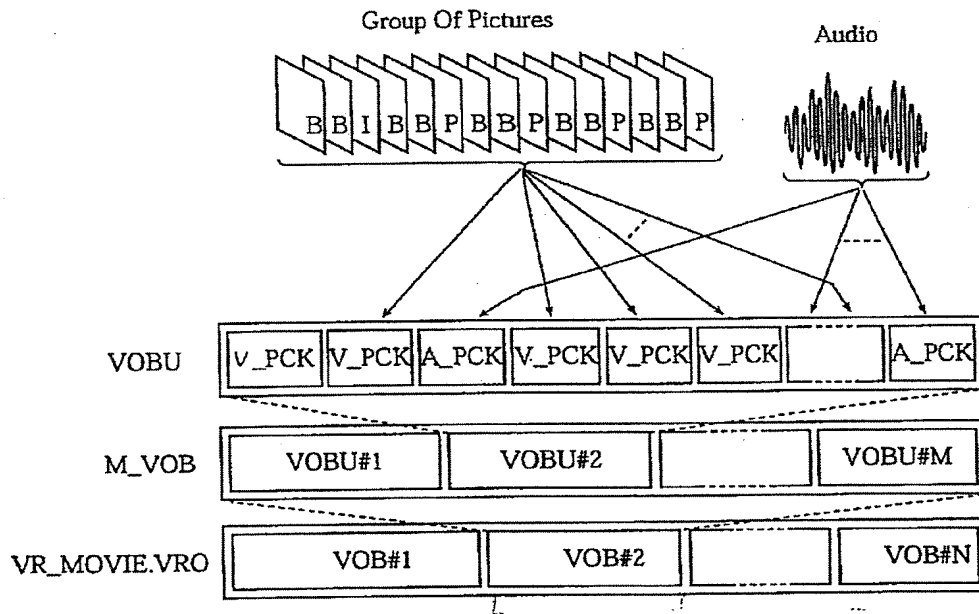
【図1】



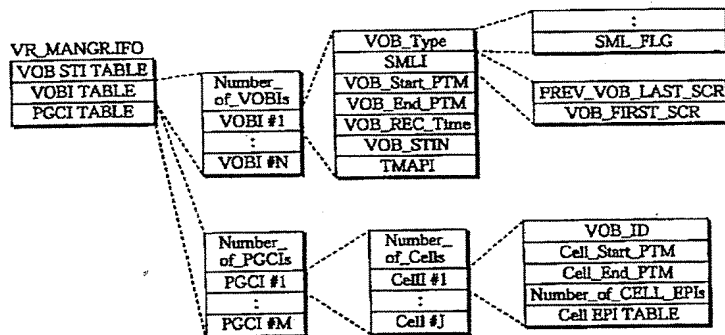
【図2】



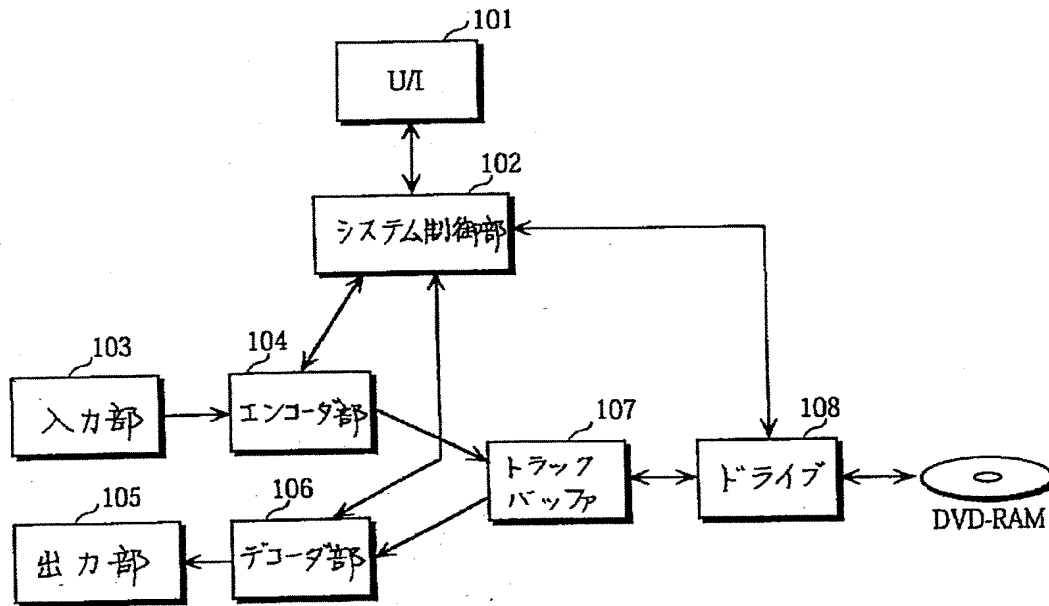
【図3】



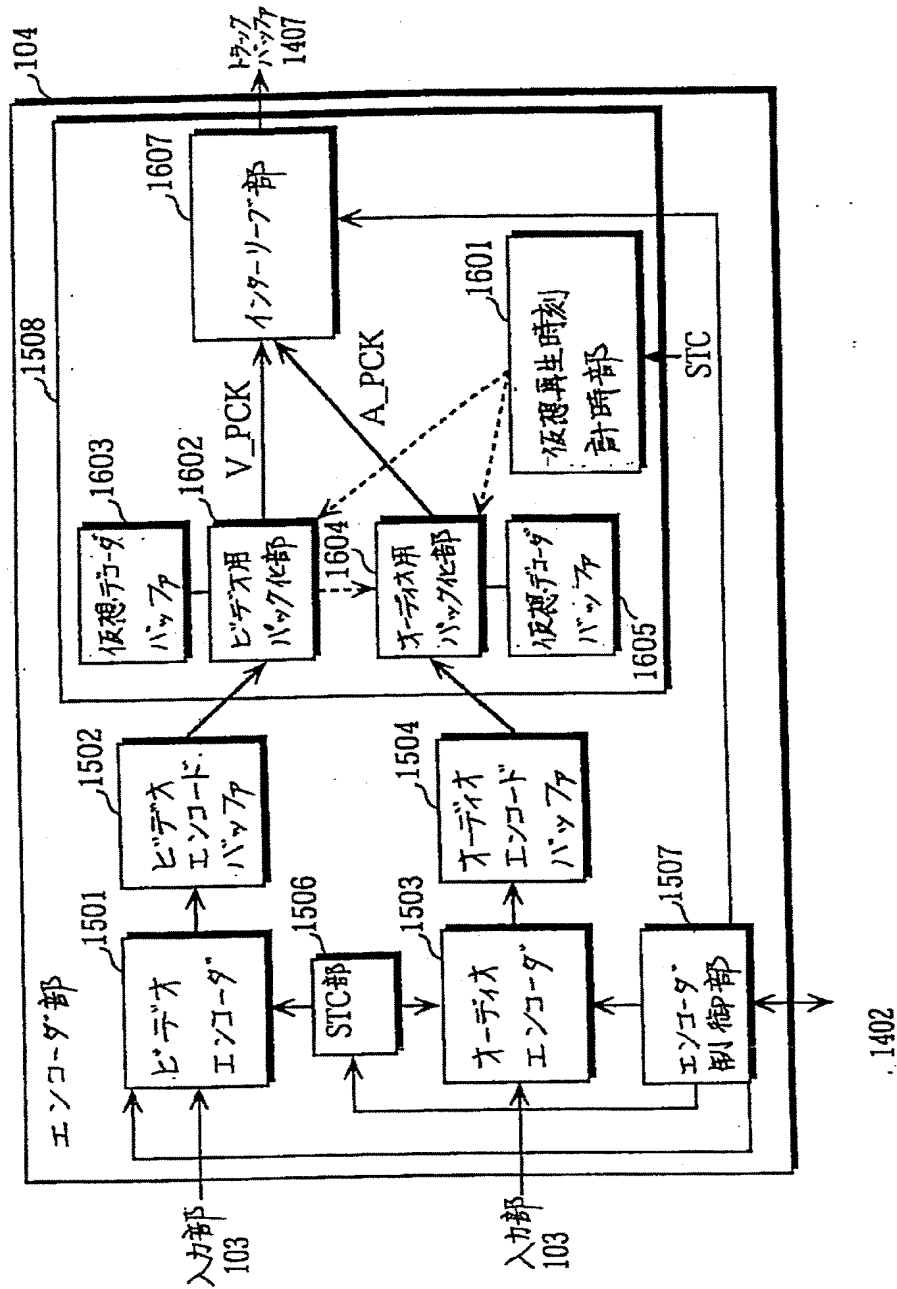
【図4】



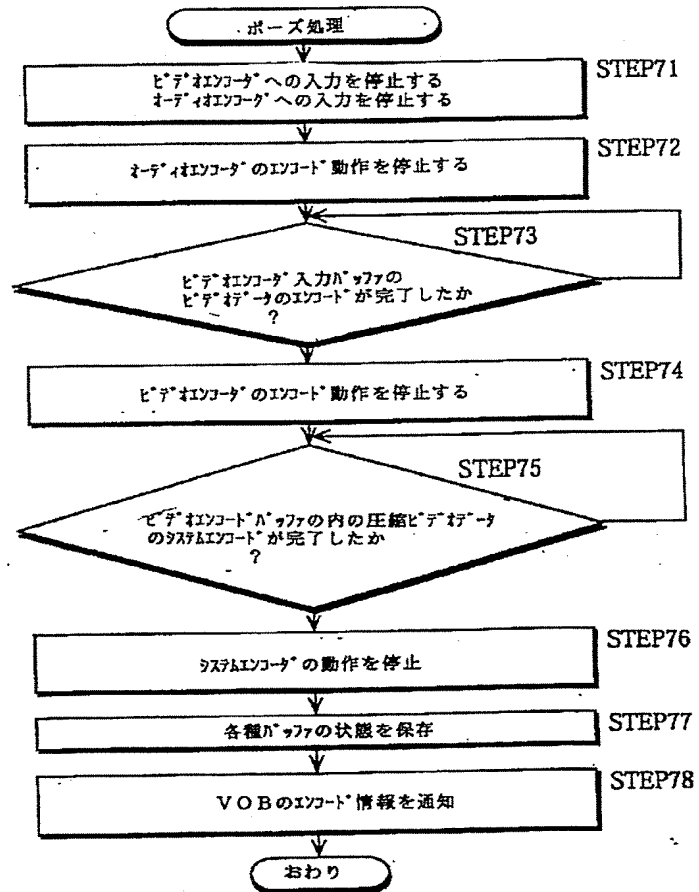
【図5】



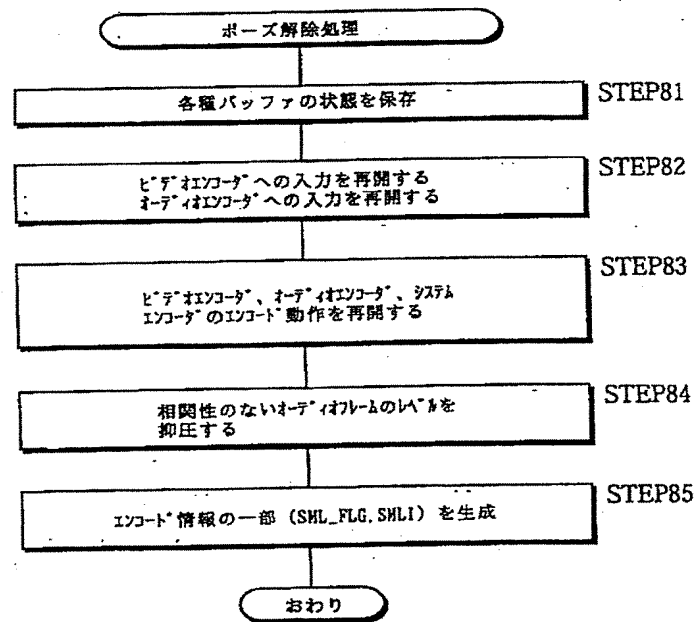
【図6】



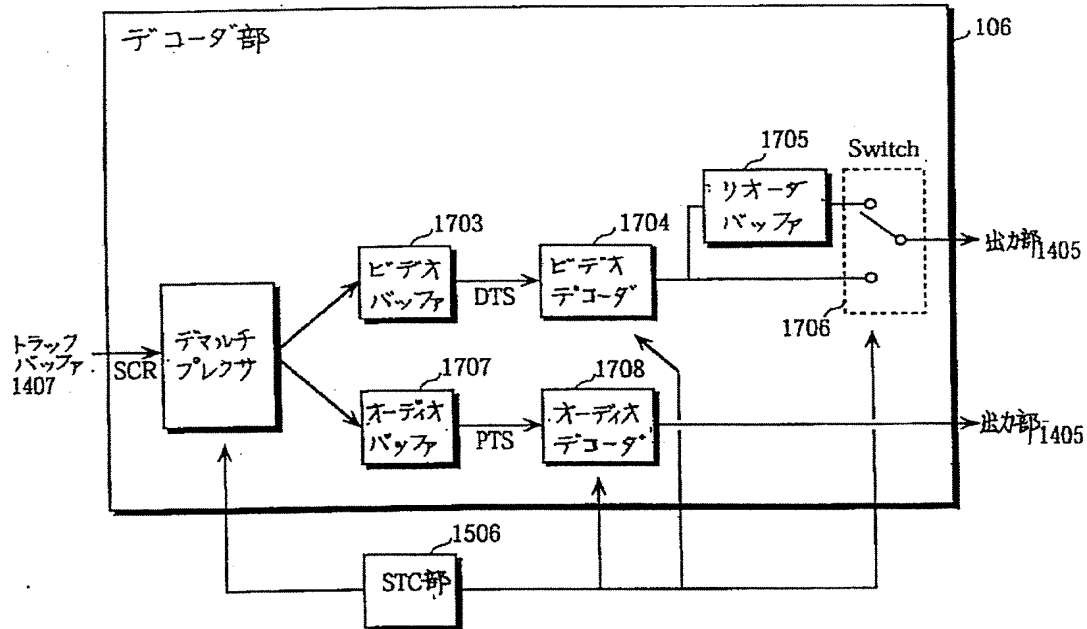
【図7】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

H04N 5/92
5/93

識別記号

FI

H04N 5/93
G11B 27/02

テーマコード(参考)

Z
K

(72)発明者 中村 和彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 岡田 智之

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内